

**Partial translation of German utility model 70 40 406**

**CLAIMS**

1. Pump apparatus for diastolic arterial counter-pulsation, comprising a blood chamber (8) which stands in connection with a blood vessel via a catheter, with the volume of the blood chamber being changed with the aid of a pump (1) in the rhythm of the heart activity, characterized in that the inner wall (4) of the blood chamber (8) is of rotationally symmetrical design and continuously broadens between the catheter connection (6a) and the pump chamber (7).
2. Pump apparatus in accordance with claim 1, characterized in that the diameter of the blood chamber (8) continuously broadens towards the outside exponentially between the connection (6a) to the end of the catheter (6) up to the connection point to the pump chamber
3. Pump apparatus in accordance with one of the claims 1 and 2, characterized in that the blood chamber (8) is separated by a membrane (3) from the pump chamber (7) in which the pump piston (1a) moves to and fro.
4. Pump apparatus in accordance with one of the claims 1 and 2, characterized in that the pump chamber (7), the blood chamber (8) and the separating membrane (3) can be taken apart from one another and are connected in operation by a flange connection (9).

Paragraphs 1 and 2 of the introduction to the specification

The subject of the present invention is the design of a pump for diastolic arterial counter-pulsation. The invention solves the object of avoiding, on the one hand, the haemolysis of the blood which flows to and fro which can be caused by turbulence in the flow and, on the other hand, enables sterilisation of the pump chamber separate from the drive.

The diastolic arterial counter-pulsation serves to assist the circulation. The principle consists in removing a certain quantity of blood during the systole of the heart from the arterial system and returning it again during the diastole, which is brought about by means of an extracorporeal auxiliary ventricle, which generally consists of a blood pump driven by hydraulic or pneumatic means. In this way a substantial unloading of the heart is caused.

# DEUTSCHES PATENTAMT



37

Vorläufige Nummer

## Eintragungsverfügung

50230

### 1. Zustellungsanschrift:

- Herr(en)
- Frau
- Fräulein
- Firma

### ◀ Aktenzeichen

Bitte  
Anmelder und  
Aktenzeichen bei  
allen Eingaben und  
Zulassungen angeben:

1  
1  
1

### ◀ Name der Ihr Zeichen

### 2. Bibliographische Daten:

**G** 7040405.7**Nachträgliche Änderungen**

304 1-0-

7301

7040406

AT 0\_11.70-

Bez: Pumpe für diastolische arterielle Gegen-  
pulsation.

700000

34-500137

Annl: Fritz Hellige & Co Gmbl, Fabrik  
wissenschaftlicher Apparate, 7400 Frei-  
burg;-

Best Available Copy

D. C. z. 1 - 7 Filmlochka

Modell(e) ja

Bitte beachten: Zutreffendes ankreuzen; stark umrandete Außenfelde - freilassen!

An das  
Deutsche Patentamt

8000 München 2  
Zweibrückenstraße 12

Ort: Freiburg i. Br.

Datum: 30. Okt. 1970

Eig. Zeichen: HJC/ems/PW-P 231

7

Bitte freilassen

Für den in den Anlagen beschriebenen Gegenstand (Arbeitsgerät oder Gebrauchsgegenstand oder Teil davon) wird die Eintragung in die Rolle für **Gebrauchsmuster** beantragt.

**Anmelder:**

(Vor- u. Zuname, bei Frauen auch Geburtsname; Firma u. Firmensitz gem. Handelsreg.-Eintrag; sonstige Bezeichnung des Anmelders)  
in (Postleitzahl, Ort, Straße, Haus-Nr., ggf. auch Postfach, bei ausländischen Orten auch Staat und Bezirk)

7

**FRITZ HELLIGE & CO GMBH**  
Fabrik wissenschaftlicher Apparate  
Freiburg, Heinrich-von-Stephan-Str. 4

**Vertreter:**

(Name, Anschrift mit Postleitzahl, ggf. auch Postfach)

./.

2

**Zustellungsbevollmächtigter, Zustellungsanschrift**

(Name, Anschrift mit Postleitzahl, ggf. auch Postfach)

3. siehe Anmelder

3

Die Anmeldung ist eine  Ausscheidung aus der  
Gebrauchsmuster-Anmeldung Akt.Z.

./.

4

Für die Ausscheidung wird als Anmeldetag der \_\_\_\_\_ beansprucht

5

**Die Bezeichnung lautet:**

(kurze und genaue technische Bezeichnung des Gegenstandes, übereinstimmend mit dem Titel der Beschreibung; keine Phantasiebezeichnung!)

6 "Pumpe für diastolische arterielle  
Gegenpulsation"

6

In Anspruch genommen wird die  
Auslandspriorität  
der Anmeldung in

Land:

Anmeldetag:

Aktenzeichen:

./.

7

**Ausstellungspriorität**

Amtliche Bezeichnung der Ausstellung

Eröffnungstag

1. Schaustellungstag

8

Die Gebühren sind  
(werden) entrichtet

für die Gebrauchsmuster-Anmeldung in Höhe von 30,- DM

für Überstücke

in Höhe von ... DM zusammen 30 DM

9

10

Es wird beantragt, auf die Dauer von 3 Monaten die Eintragung und Bekanntmachung auszusetzen  ja  nein

11

12

13

Anlagen: (Die angekreuzten Unterlagen sind beigefügt)

1. Zwei weitere Stücke dieses Antrages
2. Drei Beschreibungen
3. Drei übereinstimmende Stücke von 4 Schutzansprüchen
4. Drei Satz Aktenzeichnungen mit je 1 Blatt
5. Eine Vertretervollmacht
6. Zwei Modelle
7. Eine vorbereitete Empfangsbescheinigung
8. Ein freigemachter Rückumschlag

1. X
2. X
3. X
4. X
- 5.
- 6.
7. X
8. X

14 Bitte freilassen

Von diesem Antrag und allen Unterlagen  
wurden Abschriften zugedehnt

FRITZ HELLIGE & CO GMBH  
Fabrik wissenschaftlicher Apparate  
Freiburg, Heinrich-von-Stephan-Str. 4

ppa. Chorbachet  
(Unterschrift bzw. bei mehreren Anmeldern  
Unterschriften und ggf. Firmenstempel)

- Raum für Gebührenmarken -  
(bei Platzmangel auch Rückseite)

7040406-8.4.71

30. Oktober 1970  
HJC/ems

PW-P 231

Patent- und Gebrauchsmusteranmeldung

Best Available Copy

Pumpe für diastolische arterielle Gegenpulsation

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Ausbildung einer Pumpe für diastolische arterielle Gegenpulsation. Die Erfindung löst die Aufgabe, einmal die Haemolyse des zu- und abströmenden Blutes, die durch Turbulenz in der Strömung verursacht werden kann, zu vermeiden, und zum anderen eine vom Antrieb getrennte Sterilisierung der Pumpkammer zu ermöglichen.

Die diastolische arterielle Gegenpulsation dient der Kreislaufunterstützung. Das Prinzip besteht darin, daß während der Systole des Herzens dem arteriellen System eine bestimmte Menge Blut entnommen und während der Diastole wieder zurückgegeben wird, was mittels einer extrakorporalen Hilfsventrikulär bewirkt wird, welche allgemein aus einer durch hydraulische oder pneumatische Mittel angetriebenen Blutpumpe besteht. Dadurch wird eine wesentliche Entlastung des Herzens bewirkt.

Die gepumpten Blutvolumina betragen bis zu 25 ml pro Herzzyklus, d.h. bei hohen Herzfrequenzen treten im Blut sehr hohe Beschleunigungskräfte auf. Dies hat zur Folge, daß nach einer bestimmten Zeit eine Haemolyse des Blutes bewirkt wird. So wurden mit den heimlichen Blutpumpen Haemolysezahlen zwischen 10 und 20 mg pro Stunde gemessen.

Aus diesem Sachverhalt ergab sich die Aufgabenstellung, die der Erfindung zugrunde liegt. Die Vorrichtung zur diastolischen arteriellen Gegenpulsation sollte danach möglichst in der Weise

konstruiert werden, daß Turbulenzen für die Blutströmungen vermieden oder wenigstens weitgehend reduziert werden. Nach dem Erfindungsgedanken wird daher die Verbindung zwischen der Blutpumpe und dem in die Arterie einmündenden Katheter so gestaltet, daß unstetige Übergänge wie Kanten oder Fugen nicht vorhanden sind.

Die Neuerung sei an Hand einer Figur beschrieben, welche den Pumpenteil der Vorrichtung schematisch im Querschnitt zeigt.

Die neuerungsgemäße Vorrichtung für die diastolische arterielle Gegenpulsation hat als Hauptteile eine Pumpkammer 7 und eine von ihr durch eine biegsame Membran 3 getrennte Blutkammer 8, die an das äußere Katheterende 6 angeschlossen ist. Die Pumpkammer 7 mit einer zylindrischen Wandung 7a wird pumpenseitig durch eine Rollmembran 2 abgeschlossen, die mittels des Kolbens 1a einer geeigneten Pumpe 1 hin und her bewegt wird und somit den hydraulischen Pumpendruck erzeugt. Dieser wird über das in die Pumpkammer eingefüllte Übertragungsmedium, vorzugsweise Wasser oder physiologische Kochsalzlösung, auf die Membran 3 und dadurch auf das mit dem Herzen in Verbindung stehenden Blutvolumen der Blutkammer 8 übertragen.

Da wegen des erforderlichen Pumpvolumens die Blutkammer 8 eine bestimmte Größe haben muß, d.h. einen Durchmesser, der ein Vielfaches des Katheterdurchmessers 6 darstellt, liegt das Problem eines turbulenzfreien Überganges zwischen der Blutkammer 8 und dem Katheterende 6 vor. Neuerungsgemäß wird daher zur Lösung dieses Problems eine solche Ausbildung der Kammerwand 4 der Blutkammer 8 vorgesehen, daß unstetige Stellen wie Kanten oder Rillen über den gesamten Bereich, in dem Blutströmung vorkommt, vermieden sind. Vorzugsweise wird die Kammerwand 4 trichterförmig mit exponentiell von dem Katheteranschluß 6a bis zur Membran 3 sich erweiterndem

Best Available Copy

Durchmesser ausgebildet. Auf Grund dieser Konstruktion bleibt die Blutströmung auch bei hohen Beschleunigungen wenigstens näherungsweise laminar. Jede Art von Kanten, Rillen oder zu starken Krümmungen sind so vermieden und die Turbulenzgefahr ist weitgehend unterdrückt. Insbesondere sind auch bei dem Anschluß 6a zum Katheterende 6 übermäßige Krümmungen oder breite Fugen vermieden.

Der Druck der Blutkammer 8 ist gleich dem Druck in der Pumpkammer 7. Die Membran überträgt die vom Hubmagneten 1 bewirkten Volumen- bzw. Druckänderungen auf das Blutvolumen.

Um beide Kammern, insbesondere zur Reinigung und Sterilisation, abnehmen zu können, ist eine Flanschverbindung 9 gewählt, wobei zwischen den Flanschen der Blutkammerwand 4 und der Pumpkammer 7a ein ringförmiger Flansch 3a liegt, zwischen dem die Membran 3 ausgespannt ist und der sie trägt.

Best Available Copy

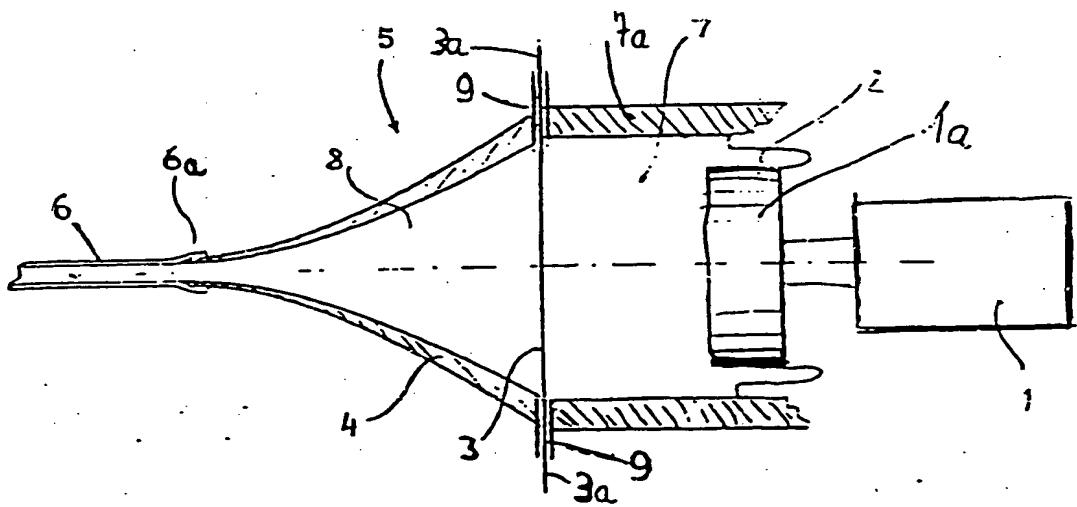
PW-P 21

ANSPRÜCHE

1. Pumpvorrichtung für diastolische arterielle Gegenpulsation, mit einer über einen Katheter mit einem Blutgefäß in Verbindung stehenden Blutkammer (8), deren Volumen mit Hilfe einer Pumpe (1) im Takt der Herzaktivität geändert wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwandung (4) der Blutkammer (8) rotationssymmetrisch ausgebildet ist und sich zwischen dem Katheteranschluß (6a) und der Pumpkammer (7) stetig erweitert.
2. Pumpvorrichtung nach Anspruch (1), dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der Blutkammer (8) sich zwischen dem Anschluß (6a) an das Katheterende (6) bis zur Anschlußstelle an die Pumpkammer (7) exponentiell nach außen hin erweitert.
3. Pumpvorrichtung nach einer der Ansprüche (1) und (2), dadurch gekennzeichnet, daß die Blutkammer (8) von der Pumpkammer (7), in welcher sich der Pumpkolben (1a) hin und her bewegt, durch eine Membran 3 getrennt ist.
4. Pumpvorrichtung nach einer der Ansprüche (1) und (2), dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpkammer (7), die Blutkammer (8) und die Trennmembran (3) von einander abnehmbar sind und im Betrieb durch eine Flanschverbindung (9) verbunden sind.

Best Available Copy

7040406-8.4.71



Best Available Copy